



**Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας &  
Περιφερειακής ανάπτυξης**

**Διπλωματική Εργασία**

# **Κλιματική αλλαγή: πολιτικές και οι συνέπειές τους**

**Όνομα: Χατζηβακαλέλης Γεώργιος**

**Επιβλέπουσα: Καθ. Χριστοπούλου Όλγα**

**ΒΟΛΟΣ 2018**

## Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
1. ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	4
1.1. Ορισμός Κλιματικής Αλλαγής.....	4
1.2. Αίτια κλιματικής αλλαγής.....	5
1.3. Παγκόσμια φαινόμενα κλιματικής αλλαγής .....	9
1.4. Πιθανές επιπτώσεις κλιματικών αλλαγών .....	10
2. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ .....	13
2.1. Διεθνές επίπεδο .....	14
2.1.1 Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή. ....	14
2.1.2 Η Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα.....	16
2.1.3 Το Πρωτόκολλο του Κιότο.....	16
2.1.3.1 Οι ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο. ....	19
2.1.4 Η συμφωνία των Παρισίων.....	22
2.1.5 Διάσκεψη των ηνωμένων εθνών 2017 (COP 23) .....	23
2.2. Ευρωπαϊκό επίπεδο .....	23
3. ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	28
3.1. Δράσεις της χώρας σε εναρμόνιση με το πρωτόκολλο του Κιότο. ....	29
3.2. Εκθέσεις και υφιστάμενη κατάσταση.....	29
3.3. Εθνική Στρατηγική Για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ) .....	31
4. ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ.....	33
4.1. Πολιτικές περιορισμού (mitigation) και προσαρμογής (adaptation) .....	33
4.2. Οι συνέπειες των περιβαλλοντικών πολιτικών σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο .....	33
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	37
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	38



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εκπόνηση Διπλωματικής εργασίας αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση και συμβάλλει στη καλύτερη επιστημονική κατάρτιση ενός ερευνητή έτσι ώστε να αναπτυχθούν περαιτέρω οι γνώσεις και η εμπειρία του πάνω στο θέμα με το οποίο ασχολείται.

Η συγκεκριμένη εργασία ασχολείται με τη κλιματική αλλαγή, τα αίτια, τις επιπτώσεις καθώς και τα μέτρα (πολιτικές) αντιμετώπισης της.

Κλείνοντας το σύντομο αυτό πρόλογο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους αυτούς που με διάφορους τρόπους βοήθησαν στην ολοκλήρωση της εργασίας αυτής και συγκεκριμένα τη κ. Χριστοπούλου Όλγα για την πολύτιμη βοήθεια της και κατανόηση κατά την εκπόνηση της εργασίας.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οικολογικά προβλήματα ή περιβαλλοντικά προβλήματα ονομάζονται οι διαταραχές στη γήινη βίωση και στο φυσικό περιβάλλον οι οποίες συνηθίζεται να αποδίδονται στην ανθρώπινη δραστηριότητα. Στον βαθμό που τα οικολογικά προβλήματα απειλούν την επιβίωση ενός πληθυσμού, οδηγούν σε μία οικολογική κρίση. Ωστόσο οι οικολογικές κρίσεις μπορεί να έχουν και φυσικά αίτια.

Στα περιβαλλοντικά προβλήματα συγκαταλέγονται η περιβαλλοντική ρύπανση, η κλιματική αλλαγή, η τρύπα του όζοντος, η αποδάσωση (αποψίλωση των δασών), η ερημοποίηση, η εξαφάνιση βιολογικών ειδών, η όξινη βροχή κλπ. Τα οικολογικά προβλήματα άρχισαν να εμφανίζονται κυρίως μετά τη βιομηχανική επανάσταση, ενώ υπάρχουν διαφορετικές αντιλήψεις σχετικά με τα αίτια και τους τρόπους αντιμετώπισής τους. Επιστημονικά διερευνώνται από την οικολογία και την περιβαλλοντολογία, αλλά κατά τη δεκαετία του 1960 αναδύθηκε το πολύπλευρο οικολογικό κοινωνικό κίνημα με στόχο την προσπάθεια για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων. Οι μηχανικοί περιβάλλοντος προσπαθούν να αναπτύξουν τεχνολογικές λύσεις για τα περιβαλλοντικά προβλήματα (π.χ. ηλεκτρικά αυτοκίνητα, καταλύτες αυτοκινήτου, συσκευές καθαρισμού αερίων κλπ).

Ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των σημαντικότερων περιβαλλοντικών προβλημάτων σύμφωνα με την ευρωπαϊκή επιτροπή 2014 :

- **Φαινόμενο του θερμοκηπίου :** Ορισμένοι ρύποι όπως το διοξείδιο του άνθρακα, ενεργούν όπως τα πλαστικά καλύμματα ενός θερμοκηπίου επιτρέποντας την είσοδο των ηλιακών ακτινών, αλλά εμποδίζοντας την έξοδο της θερμότητας. Αυτό το θερμικό φράγμα έχει ήδη αλλάξει το κλίμα της Γης.
- **Τρύπα του όζοντος :** Ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο το στρώμα του όζοντος που βρίσκεται στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας της Γης μειώνεται σε πάχος πάνω από τον Ν. Πόλο, η μείωση του πάχους στρώματος έχει ως αποτέλεσμα την ονομαζόμενη «τρύπα» στο στρώμα του όζοντος. Λόγων του ότι το όζον προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία απορροφώντας σημαντικό τμήμα της υπεριώδους η δημιουργία της τρύπας του όζοντος έχει αρνητικά αποτελέσματα στην ανθρώπινη υγεία, αυξάνει τη θερμοκρασία στον πλανήτη και συμβάλει αρνητικά στο

λιώσιμο των πάγων. Η τρύπα του όζοντος αποτελεί στην εποχή μας ένα επίκαιρο περιβαλλοντικό θέμα αφού επηρεάζει κάθε μορφή ζωής στον πλανήτη μας. Εκτός από τους ανθρώπους και τα ζώα υπάρχουν στοιχεία ότι επηρεάζει τις γεωργικές καλλιέργειες αλλά και τη δασική βλάστηση. Βασικότερη αιτία του φαινομένου είναι η εκπομπή χλωροφθορανθράκων (όπως το φρέον) που απελευθερώνονται από τα αεροζόλ, τις κλιματιστικές συσκευές, τα ψυγεία κ.α. τα οποία ταξιδεύουν στη στρατόσφαιρα και μέσα από πολύπλοκες αντιδράσεις όπου συμμετέχει και το φως καταστρέφουν το όζον.

- **Ατμοσφαιρική ρύπανση :** Η μόλυνση της ατμόσφαιρας είναι ένα άλλο μεγάλο πρόβλημα των σύγχρονων κοινωνιών. Παρατηρήθηκε εντονότερα τις τελευταίες δεκαετίες παράλληλα με την πρόοδο που σημείωσε ο άνθρωπος. Τα εργοστάσια, οι μονάδες παραγωγής ενέργειας, επεξεργασίας μεταλλευμάτων καθώς και τα σύγχρονα μέσα μεταφοράς είναι υπεύθυνα για την εκπομπή βλαβερών αερίων και σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Επίσης πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης συνιστούν φυσικά φαινόμενα όπως οι πυρκαγιές και η έκρηξη ηφαιστειών. Συγκεκριμένα, δισεκατομμύρια τόνοι ρύπων εκπέμπονται κάθε χρόνο στην ατμόσφαιρα. Όλοι αυτοί οι ρύποι δεν χάνονται στον ουρανό, αλλά αφού προκαλέσουν ασφυξία στις πόλεις και επιδεινώσουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ξαναπέφτουν στη Γη με τη μορφή της όξινης βροχής. Σε πολλές περιοχές η μόλυνση της ατμόσφαιρας επιφέρει βλαβερές συνέπειες στην αγροτική παραγωγή και στα τρόφιμα που καταναλώνουμε.
- **Ρύπανση των νερών :** Η αξία του νερού είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς απ' αυτό εξαρτάται κάθε ζωντανός οργανισμός πάνω στη Γη προκειμένου να επιβιώσει. Πλέον χαρακτηρίζεται αρκετά κρίσιμη η κατάσταση των θαλασσών. Η γεωργία με τα λιπάσματα, η βιομηχανία με τα απόβλητα και οι κατοικίες με τα λύματα, τα φυτοφάρμακα και τα ζιζανιοκτόνα έχουν μολύνει τα υπόγεια υδροφόρα κοιτάσματα, με αποτέλεσμα να έχει μειωθεί η ποσότητα του πόσιμου νερού και να καθίστανται οι θάλασσες λιγότερο κατάλληλες για την υδρόβια ζωή. Το πρόβλημα επιδεινώνεται από την υπερεντατική αλιεία.
- **Απόβλητα:** Τις τελευταίες δεκαετίες, η μεγάλη τεχνολογική πρόοδος και η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη έχουν προκαλέσει ανεπανόρθωτη ρύπανση στο περιβάλλον.

Λέγεται πως ο όγκος των παραγόμενων στις ανθρώπινες κοινωνίες αποβλήτων θα μπορούσε να γεμίσει σήμερα 28 εκατομμύρια βαγόνια, ο αριθμός αυτός ολοένα και αυξάνεται. Τριακόσιες (300) περιοχές στην Ευρώπη και την Αμερική, όπου απορρίπτονται τοξικά και πυρηνικά απόβλητα εμφανίζουν δείκτες υψηλής επικινδυνότητας. Στις περισσότερες χωματερές δεν τηρούνται ούτε οι στοιχειώδεις προδιαγραφές υγειονομικής ταφής. Τα απόβλητα επομένως συνιστούν έναν πολύ σημαντικό παράγοντα της περιβαλλοντικής ρύπανσης.

- **Καταστροφή των δασών:** Κάθε δευτερόλεπτο καταστρέφεται και ένα κομμάτι του «πνεύμονα» της Γης, του παρθένου αμαζονιακού δάσους το οποίο παρέχει στην ατμόσφαιρα μεγάλες ποσότητες οξυγόνου ετησίως. Το πρόβλημα επιδεινώνεται από τις συνεχείς πυρκαγιές σε Ευρώπη και Αμερική.
- **Μείωση της βιοποικιλότητας:** Ως βιοποικιλότητα ορίζεται η ποικιλία των βιολογικών ειδών στα γήινα οικοσυστήματα. Εξαιτίας των ανθρώπινων αναπτυξιακών δραστηριοτήτων, της αποδάσωσης, της ερημοποίησης κλπ, ένα μεγάλο ποσοστό αυτών των ειδών απειλείται με εξαφάνιση. Μερικές εξαφανίσεις (σε αρκετά μικρότερους ρυθμούς) αποτελούν, φυσικό φαινόμενο σύμφωνα με τη θεωρία της εξέλιξης. Το τελευταίο αντισταθμίζεται με την ενδογένεση. Γενικά, το ανθρωπογενές περιβάλλον έχει πολύ μικρότερη βιοποικιλότητα από το φυσικό. Για παράδειγμα, σε ένα χωράφι συνήθως καλλιεργείται ένα μόνο είδος φυτού, ενώ η ανάπτυξη άλλων ειδών θεωρείται ανεπιθύμητη.
- **Προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία:** Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, οι κίνδυνοι που εγκυμονεί η κλιματική αλλαγή για την υγεία, θα είναι σημαντικοί και θα ποικίλλουν ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή. Στη περίπτωση της Ευρώπης η κλιματική αλλαγή καθιστά το κλίμα περισσότερο ζεστό και υγρό, γεγονός το οποίο θα επιφέρει επιδημίες και ασθένειες που θα προκαλούνται από κουνούπια, άλλα έντομα και τρωκτικά, μια και η διάδοση ασθενειών όπως πχ ο δάγκειος πυρετός και η ελονοσία θα είναι κατά συνέπεια πιο εύκολη. Επίσης η περαιτέρω μόλυνση του αέρα θα αυξήσει την προδιάθεση για άσθμα, αναπνευστικές μολύνσεις και καρδιακά προβλήματα.

## 1. ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Το κλίμα είναι το σύνολο των μέσων τιμών που ορίζουν τον καιρό, όπως είναι η θερμοκρασία, η υγρασία, οι βροχές, οι άνεμοι, το χιόνι καθώς και βίαια μετεωρολογικά φαινόμενα όπως είναι οι καταιγίδες, οι τυφώνες κλπ, που προκύπτει από τις μακροχρόνιες παρατηρήσεις των διάφορων μετεωρολογικών στοιχείων. Όλα αυτά είναι εκδηλώσεις των κινήσεων και μεταβολών της κατώτερης ατμόσφαιρας (τροπόσφαιρα) που αλληλεπιδρούν με τις διάφορες φυσικοχημικές διεργασίες, τη δράση των ζωντανών οργανισμών και έκτακτα περιστατικά όπως είναι οι εκρήξεις των ηφαιστείων (Χατζημπίρος, 2007).

Το κλίμα της Γης δεν παρουσιάζει μεγάλες μεταβολές κυρίως λόγω της μακρόχρονης σταθερότητας της ατμόσφαιρας. Διαφορετική σύνθεσή της σημαίνει πιθανώς πολύ διαφορετικό μέσο κλίμα. Βεβαίως το κλίμα παρουσιάζει μεγάλες διαφορές, ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος και τις τοπικές συνθήκες, αλλά υφίσταται και μικρές αλλαγές σε σχέση με το χρόνο. Έτσι το κλίμα διαφόρων περιοχών έχει υποστεί παρατηρήσιμες αλλαγές στη διάρκεια της ιστορικής περιόδου. Ανέκαθεν ο άνθρωπος προσαρμοζόταν στο κλίμα της περιοχής του, ενώ κατόρθωνε μερικές φορές να το αλλάζει σε τοπικό επίπεδο (Χατζημπίρος, 2007).

### 1.1. Ορισμός Κλιματικής Αλλαγής

Η κλιματική αλλαγή κατά τη Διακυβερνητική Διάσκεψη για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) αποτελεί μια κατάσταση του κλίματος η οποία μπορεί να αναγνωριστεί από αλλαγές στο μέσο όρο και/ή τη μεταβλητότητα των ιδιοτήτων της και η οποία επιμένει για εκτεταμένη χρονική περίοδο, συνήθως δεκαετίες ή περισσότερο. Αναφέρεται σε οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα κατά την πάροδο του χρόνου που οφείλεται είτε σε φυσική μεταβλητότητα είτε είναι αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας ([environmentgr.wordpress.com](http://environmentgr.wordpress.com)).

Με τον όρο «κλιματική αλλαγή» δηλώνουμε τη μεταβολή των μέσων καιρικών συνθηκών μιας περιοχής. Τα τελευταία χρόνια ο όρος αυτός χρησιμοποιείται συνήθως για να δηλώσει την προσφάτως παρατηρούμενη μεταβολή των καιρικών συνθηκών σε πλανητικό επίπεδο, η οποία, όπως όλα δείχνουν, οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

## 1.2. Αίτια κλιματικής αλλαγής

Μελετώντας τη γεωλογική ιστορία του πλανήτη, θα διαπιστωθεί ότι το κλίμα έχει αλλάξει πολλές φορές. Περίοδοι ιδιαιτέρως υψηλών θερμοκρασιών όπου ακόμη και στους πόλους δεν υπήρχαν πάγοι, διαδέχθηκαν περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών (τις εποχές των παγετώνων). Οι αλλαγές αυτές έγιναν ακόμη και πριν οι ανθρώπινες δραστηριότητες λάβουν τέτοια έκταση και ένταση ώστε να μπορέσουν να επηρεάσουν το κλίμα. Άρα εκτός από τα ανθρωπογενή, υπάρχουν και φυσικά αίτια τα οποία μεταβάλλουν το κλίμα του πλανήτη.

Οι έρευνες οι οποίες έχουν γίνει στο θέμα αυτό, έχουν εντοπίσει τα ακόλουθα αίτια φυσικής μεταβλητότητας του κλίματος (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010):

### Μεταβολές στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο

Η ηλιακή ακτινοβολία είναι η βασικότερη παράμετρος η οποία καθορίζει το κλίμα του πλανήτη. Μεταβολές στην ένταση της προκαλούν μεταβολές στις καιρικές συνθήκες και, αν οι μεταβολές αυτές επιδράσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα, στο κλίμα. Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας στην επιφάνεια της Γης εξαρτάται, από τη σχετική θέση της ως προς τον Ήλιο, άρα από την τροχιά της. Υπάρχουν τρεις μεταβολές της τροχιάς, οι οποίες είναι περιοδικές και κάθε μία έχει τη δική της περίοδο. Οι μεταβολές αυτές είναι γνωστές και ως κύκλοι ή θεωρία Milankovitch, προς τιμήν του Σέρβου πολιτικού μηχανικού και μαθηματικού Milutin Milankovitch, ο οποίος δημοσίευσε αυτή τη θεωρία το 1920. Οι μεταβολές αυτές είναι:

### Εκκεντρότητας

Η τροχιά της Γης έχει μεταβλητή εκκεντρότητα. Από κυκλική (εκκεντρότητα μηδέν), φθάνει στη μέγιστη εκκεντρότητα της. Κατόπιν η εκκεντρότητα μειώνεται στη τιμή μηδέν. Η περιοδικότητα του φαινομένου είναι της τάξεως των 100.000 ετών.

### Μετάπτωση του άξονα περιστροφής της Γης

Η μετάπτωση είναι η μεταβολή της διεύθυνσης του άξονα περιστροφής της Γης ως προς τα σταθερά άστρα, ο οποίος εκτελεί γυροσκοπική κίνηση με περίοδο μεταξύ 21.000-26.000



ετών. Όταν η διεύθυνση του άξονα είναι προς τον Ήλιο κατά το περιήλιο, το ένα ημισφαίριο θα εμφανίζει εντονότερες διαφορές μεταξύ των εποχών, ενώ το άλλο ημισφαίριο θα εμφανίζει ηπιότερες διαφορές. Το ημισφαίριο το οποίο βρίσκεται κατά το θέρος του στο περιήλιο, δέχεται περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Το ίδιο ημισφαίριο θα βρίσκεται κατά το θέρος του στο αφήλιο και θα έχει ψυχρότερο χειμώνα. Στο άλλο ημισφαίριο ο χειμώνας θα είναι θερμότερος ενώ το θέρος δροσερότερο. Όταν η διεύθυνση του άξονα της Γης είναι τέτοια ώστε το αφήλιο και το περιήλιο να συμβαίνουν κοντά στις Ισημερίες, το Βόρειο και το Νότιο ημισφαίριο θα εμφανίζουν περίπου τις ίδιες διαφορές μεταξύ των εποχών (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

Κατά την παρούσα περίοδο, στο Βόρειο ημισφαίριο το αφήλιο συμβαίνει κατά το χειμώνα ενώ το περιήλιο κατά το θέρος. Αυτό έχει ως απόρροια οι εποχές στο Βόρειο ημισφαίριο να είναι λιγότερο ακραίες εν συγκρίσει με αυτές του Νοτίου ημισφαιρίου.

#### Απόκλιση του άξονα περιστροφής

Απόκλιση ονομάζεται η γωνία κλίσης του άξονα της Γης ως προς το επίπεδο περιστροφής της. Η γωνία αυτή δεν είναι σταθερή, αλλά έχει ένα εύρος μεταβολής  $2,4^\circ$ , μεταβαλλόμενη από τις  $22,1^\circ$  έως τις  $24,5^\circ$  και αντιστρόφως, με μία περίοδο 41.000 ετών περίπου. Όταν η απόκλιση είναι αυξημένη και τα δυο ημισφαίρια δέχονται μεγαλύτερα ποσά ηλιακής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια του θέρους, και μικρότερα κατά το χειμώνα, με αποτέλεσμα οι χειμώνες να εμφανίζονται ψυχρότεροι και τα καλοκαίρια θερμότερα. Όταν όμως μειώνεται η απόκλιση, οι μεταβολές κατά το θέρος και το χειμώνα δεν είναι του ίδιου μεγέθους. Η μέση ετήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία αυξάνεται στα μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη, αυξανόμενης της απόκλισης, ενώ μειώνεται στα μικρότερα γεωγραφικά πλάτη (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

Αρα μειωμένη τιμή της απόκλισης, έχει ως αποτέλεσμα μείωση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας τόσο σε ετήσια βάση, όσο και κατά τη διάρκεια του θέρους. Στα ιδιαιτέρως δροσερά αυτά καλοκαίρια αποδίδεται η εκκίνηση περιόδου παγετώνων, δεδομένου ότι κατά τη διάρκεια τους δεν έλιωνε επαρκής ποσότητα χιονιού και πάγου του προηγούμενου χειμώνα.

Στη σημερινή εποχή η απόκλιση είναι ίση με  $23,45^\circ$ , περίπου στο μέσο του εύρους μεταβολής της και βαίνει μειούμενη. Αναμένεται να λάβει την ελάχιστη τιμή της το έτος 10.000 μ.Χ (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

#### Μεταβολές της έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας

Διεργασίες στο εσωτερικό του Ήλιου, μεταβάλλουν την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας. Μεγαλύτερη ένταση προκαλεί θέρμανση του πλανήτη ενώ μικρότερη προκαλεί ψύξη. Η αυξομείωση αυτή της έντασης είναι γνωστή και ως ενδεκαετής κύκλος. Επιστήμονες της NASA επιβεβαίωσαν, μέσω αριθμητικού κλιματικού προτύπου, ότι η πρόσφατη περίοδος γνωστή ως «Μικρή Εποχή των Παγετώνων», από το 1470 έως το 1720 μ.Χ., οφείλεται σε μείωση της ηλιακής δραστηριότητας, χρησιμοποιώντας ως μέτρο της ηλιακής δραστηριότητας καταγραφές από το 1611, του αριθμού των ηλιακών κηλίδων του Galileo Galilei καθώς και άλλων αστρονόμων της εποχής. Οι ηλιακές κηλίδες που είχαν καταγραφεί ανέρχονται στις 50 για μία περίοδο 30 ετών, αριθμός ιδιαίτερα χαμηλός συγκρινόμενος με το συνήθη αριθμό κηλίδων, ο οποίος είναι 40.000-50.000 (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

#### Ηφαιστειακές εκρήξεις

Οι ηφαιστειακές εκρήξεις επιδρούν στο κλίμα εξαιτίας της εκπομπής στην ατμόσφαιρα διοξειδίου του άνθρακα και αερολυμάτων (aerosols). Αξίζει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με την Αμερικάνικη Υπηρεσία Γεωλογικής Παρακολούθησης (US Geological Survey), οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες σήμερα είναι 130 φορές μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες ηφαιστειακές εκπομπές. Υπάρχουν όμως γεωλογικά στοιχεία τα οποία δείχνουν ότι κατά το μεγαλύτερο διάστημα των τελευταίων 400.000 ετών, η συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα καθώς και η θερμοκρασία ήταν πολύ υψηλότερες από τις αντίστοιχες σημερινές.

Τα αερολύματα μειώνουν την ηλιακή ακτινοβολία και προκαλούν βραχείας διάρκειας ψύξη, γιατί η διάρκεια παραμονής τους στην ατμόσφαιρα είναι μικρή. Γνωστές ηφαιστειακές εκρήξεις οι οποίες επίδρασαν στο κλίμα είναι:

- Του ηφαιστείου Tambora στην Ινδονησία το 1815, η οποία μείωσε την πλανητική θερμοκρασία κατά 5°F περίπου: ιστορικές αναφορές από τη περιοχή της Νέας Αγγλίας των ΗΠΑ αναφέρουν το 1816 ως τη «χρόνια χωρίς καλοκαίρι».
- Του ηφαιστείου Pinatubo στις Φιλιππίνες το 1991, η οποία μείωσε τη μέση πλανητική θερμοκρασία κατά 0,5°C, για χρονικό διάστημα έως το 1993.

#### Η μεταβολή των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου

Η θέρμανση ή ψύξη της Γης μεταβάλλει τη συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου. Όταν ο πλανήτης θερμαίνεται, οι ωκεανοί εκλύουν μεγαλύτερα ποσά διοξειδίου του άνθρακα. Έτσι αν μία μεταβολή στη τροχιά της Γης περί τον Ήλιο έχει ως αποτέλεσμα την αρχή μιας θερμής περιόδου, η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα ενισχύει περαιτέρω τη θέρμανσης αυτή. Αντιθέτως όταν ο πλανήτης ψύχεται, οι ωκεανοί απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

#### Η μεταβολή των θαλάσσιων ρευμάτων

Η θέρμανση ή η ψύξη της Γης μεταβάλλει τα θαλάσσια ρεύματα, τα οποία χρησιμεύουν στην ανακατανομή της θερμότητας σε πλανητικό επίπεδο. Άρα μεταβολή των ρευμάτων μπορεί να έχει ως συνέπεια τη μεταβολή του κλίματος σε συγκεκριμένες περιοχές (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

Σήμερα, οι ανθρώπινες δραστηριότητες, επακόλουθο της βιομηχανικής επανάστασης ( γύρω στο 1750), διαπιστώνεται ότι έχουν συνεισφέρει σημαντικά στην αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου και αερολυμάτων στην ατμόσφαιρα. Τη βασικότερη συμμετοχή την έχει η χρήση ορυκτών καυσίμων. Η αύξηση αυτή μετέβαλε τη σύσταση της ατμόσφαιρας και σύμφωνα με την πρόσφατη έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007), είναι σχεδόν βέβαιο ότι η μεταβολή αυτή επιδρά σε πλανητικό επίπεδο, στη θερμοκρασία, στη βροχόπτωση, στην εμφάνιση καταιγίδων καθώς και στη στάθμη της θάλασσας.

Καταγραφές της θερμοκρασίας από σταθμούς εδάφους και μετεωρολογικά σκάφη δείχνουν ότι η μέση πλανητική θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης σήμερα, είναι αυξημένη κατά

0,4-0,5°C σε σύγκριση με το 1880. Στο γράφημα παρουσιάζεται η αποχή (όπως ονομάζεται στην κλιματολογία η διαφορά μιας μετεωρολογικής παραμέτρου από τη κλιματική τιμή της) της μέσης ετήσιας πλανητικής θερμοκρασίας της επιφάνειας της Γης, ως προς τη μέση τιμή της για τη περίοδο 1901-2000, δηλαδή την κλιματική τιμή της για τον 20<sup>ο</sup> αιώνα.

Η αυξητική τάση φαίνεται ότι είναι ιδιαίτερος έντονη από το 1975 μέχρι και σήμερα. Σύμφωνα με την έκθεση της Εθνικής Υπηρεσίας Ατμόσφαιρας και Ωκεανών των ΗΠΑ (National Atmospheric and Oceanic Administration) του 2006, τα πέντε θερμότερα έτη της τελευταίας εκατονταετίας ήταν τα έτη: 2005, 1998, 2002, 2003, 2006. Στην ίδια έκθεση αναφέρεται ακόμα ότι τα 10 θερμότερα έτη είναι όλα μετά το 1990 (Αργυρίου & Γιαννούλη, 2010).

### 1.3. Παγκόσμια φαινόμενα κλιματικής αλλαγής

Τα τελευταία χρόνια παρατηρούνται αρκετά περιστατικά κλιματικών αλλαγών παγκοσμίως. Βέβαια, κλιματικές αλλαγές υπήρχαν πάντοτε, όμως τώρα είναι ιδιαίτερα έντονες σε πολλά μέρη του πλανήτη μας. Αυτές είναι:

- Το φαινόμενο του θερμοκηπίου: Αναφέρεται στην αύξηση της θερμοκρασίας της γης, η οποία προκαλείται από την αύξηση των συγκεντρώσεων στην ατμόσφαιρα αερίων του θερμοκηπίου που έχουν την ιδιότητα να παγιδεύουν θερμότητα (π.χ. όπως το γυαλί παγιδεύει τη θερμότητα σε ένα θερμοκήπιο). Αυτή η παγίδευση της υπέρυθρης ακτινοβολίας από τα συγκεκριμένα αέρια, ονομάζεται φαινόμενο του θερμοκηπίου. Πρόκειται για ένα γεωφυσικό φαινόμενο που είναι ουσιώδες και απαραίτητο για την ύπαρξη, διατήρηση και εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη. Χωρίς αυτόν το μηχανισμό η μέση θερμοκρασία της γης θα ήταν περίπου κατά 350C χαμηλότερη, δηλαδή περίπου -200C αντί για +150C που είναι σήμερα και η ύπαρξη ζωής θα ήταν αδύνατη, τουλάχιστον στη μορφή που τη γνωρίζουμε σήμερα. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου υπήρχε πάντοτε, λόγω των ιδιοτήτων ορισμένων συστατικών της γήινης ατμόσφαιρας. Εμφανίζεται, όμως οξυμένο σήμερα, λόγω της εντατικοποίησης διαφόρων ανθρώπινων δραστηριοτήτων, κυρίως της καύσης των ορυκτών καυσίμων και της καταστροφής των δασών (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013).

- Καταστροφή του όζοντος: Το Όζον βρίσκεται στην ανώτερη ατμόσφαιρα και είναι χρήσιμο γιατί προλαμβάνει ένα μέρος της επιβλαβούς υπεριώδους ακτινοβολίας από το να φτάσει στην επιφάνεια της γης. Εμφανίζεται σε χαμηλή συγκέντρωση στο σύνολο της γήινης ατμόσφαιρας. Συνεπώς, η τρύπα του όζοντος<sup>3</sup> επιτρέπει την είσοδο των υπεριωδών ακτινοβολιών στην ατμόσφαιρα της Γης, προκαλώντας σημαντικά προβλήματα στους ζωντανούς οργανισμούς (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013).
- Όξινη βροχή: Το SO<sub>2</sub> μαζί με οξείδια του αζώτου (προερχόμενα από τις καύσεις στους βιομηχανικούς καυστήρες και τους κινητήρες των αυτοκινήτων) μετασχηματίζονται κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες σε θειικά και νιτρικά οξέα, προκαλώντας σοβαρές βλάβες στο έδαφος, τη βλάστηση και τα δάση. Ο όρος όξινη βροχή χρησιμοποιείται για να περιγράψει το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής απόθεσης όξινων ουσιών. Στην πραγματικότητα, όμως, ο όρος όξινη βροχή δεν περιγράφει σωστά το φαινόμενο αυτό αφού οι όξινες ουσίες μπορεί να εναποτίθενται μέσω της βροχής, μέσω άλλων μορφών του υγρού αέρα, αλλά επίσης, μπορεί να εναποτίθενται και ως ξηρά σωματίδια (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013).
- Ακραία καιρικά φαινόμενα: Επιστήμονες σε προσχέδιο έκθεσης που συνέταξαν για λογαριασμό επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών δηλώνουν ότι η κλιματική αλλαγή έχει οδηγήσει σε περισσότερα και ακόμη πιο ακραία καιρικά φαινόμενα. Προειδοποιούν ότι στο μέλλον, ο πλανήτης θα βρεθεί αντιμέτωπος με ακόμη περισσότερες και σφοδρότερες πλημμύρες, πυρκαγιές, κυκλώνες και καύσωνες μεταξύ άλλων (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013).

#### 1.4. Πιθανές επιπτώσεις κλιματικών αλλαγών

Η άνοδος της θερμοκρασίας είναι μία μόνο από τις επιπτώσεις που θα έχει η ενδεχόμενη θέρμανση του πλανήτη. Η μεταβολή θα είναι μεν σταδιακή, αλλά με ρυθμό πρωτοφανή για τα γεωλογικά δεδομένα. Μία από τις πιο άμεσες και έντονες επιπτώσεις είναι η αύξηση των βίαιων μετεωρολογικών φαινομένων, τόσο σε ένταση όσο και σε συχνότητα. Η συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας στην τροπόσφαιρα, λόγω παγίδευσης της ακτινοβολίας, θα εκτονώνεται με τυφώνες, θύελλες, καταιγίδες κλπ. Η οικονομική πλευρά αυτών των απειλών

έχει ήδη προκαλέσει έντονες ανησυχίες, μεταξύ άλλων σε ασφαλιστικές εταιρίες που θα κληθούν να καλύψουν τις ζημιές (Χατζημπίρος, 2007).

Μία επίπτωση που αναμένεται με βεβαιότητα είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η οποία θα οφείλεται περισσότερο στην θερμική διαστολή του νερού και, δευτερευόντως, στην τήξη αλπικών παγετώνων. Επισημαίνεται ότι πολλοί ορεινοί παγετώνες έχουν ήδη παρουσιάσει μεγάλη μείωση. Σύμφωνα με τις επικρατέστερες απόψεις, οι πάγοι των πολικών περιοχών και κυρίως της Ανταρκτικής δεν θα μειωθούν σε σημαντικό βαθμό, λόγω των αυξημένων κατακρημνίσεων (χιόνι) που θα δέχονται. Οι διάφορες προβλέψεις για το 2030 δίνουν μια στάθμη θάλασσας κατά 4-40cm ανώτερη από τη σημερινή, ενώ η στάθμη ισορροπίας που αντιστοιχεί στο διπλασιασμό του ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα, συνεπάγεται άνοδο κατά 100% μεγαλύτερη, που όμως δεν θα ολοκληρωθεί πριν περάσουν πολλές δεκαετίες (Χατζημπίρος, 2007).

Με την υπόθεση ότι το φαινόμενο θα συνεχιστεί και ότι θα πραγματοποιηθούν τα σενάρια που προβλέπουν τις μεγαλύτερες αυξήσεις της θερμοκρασίας, οι συνέπειες για την ανθρωπότητα θα είναι σοβαρές, δεδομένου μάλιστα ότι το 1/3 του ανθρώπινου πληθυσμού ζει σε απόσταση μέχρι 60 χιλιομέτρων από την ακτή. Αναμένονται πλημμύρες σε σημαντικά λιμάνια και παραλιακές εκτάσεις, αύξηση των ζημιών από παλίρροιες και παλιρροιακά κύματα, αλλοίωση και διάβρωση των ακτών, αλάτωση του υδροφόρου ορίζοντα, υποβάθμιση υγροτόπων κλπ. Η αντιμετώπιση τέτοιων κινδύνων απαιτεί δαπανηρά μέτρα προστασίας, τα οποία, τουλάχιστον για τις αναπτυσσόμενες χώρες, θεωρούνται ανέφικτα (Χατζημπίρος, 2007).

Πολύ σημαντικές θα ήταν και οι συνέπειες για την παγκόσμια γεωργική παραγωγή, αν και η πολυπλοκότητα των φαινομένων δεν επιτρέπει ασφαλή συμπεράσματα. Γενικά πάντως η γεωργία είναι στενά προσαρμοσμένη στις υπάρχουσες κλιματικές συνθήκες και κάθε σημαντική αλλαγή θα ήταν πιθανότατα επιζήμια. Η αυξημένη παρουσία διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και η αύξηση των βροχοπτώσεων είναι πιθανό να ευνοήσουν την ανάπτυξη γεωργικών φυτών, αλλά επίσης και των παρασίτων. Οι αλλαγές στο κύκλο του νερού μάλλον θα εντείνουν τα ήδη μεγάλα προβλήματα ερημοποίησης και διάβρωσης των εδαφών και θα φέρουν επέκταση των ζωνών λειψυδρίας με αρνητικές συνέπειες για τη γεωργία των αντίστοιχων περιοχών. Η αυξημένη συχνότητα φυσικών καταστροφών όπως

καύσωνες, ξηρασίες, πυρκαγιές, θύελλες κλπ., θα αποτελέσει επίσης σημαντικό αρνητικό παράγοντα για την αγροτική παραγωγή (Χατζημπίρος, 2007).

Μια σειρά από άλλες συνέπειες θεωρούνται η διατάραξη πολλών φυσικών οικοσυστημάτων, η υποβάθμιση συνθηκών ζωής (ζέστη, υγρασία, δυσφορία), σε πόλεις με τροπικό ή μεσογειακό κλίμα, η αυξημένη κατανάλωση ενέργειας για τα συστήματα κλιματισμού, η αχρήστευση ή δυσχέρεια λειτουργίας τεχνικών έργων (φράγματα, ταμιευτήρες, αρδευτικά συστήματα κλπ.) (Χατζημπίρος, 2007).

## 2. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Η κλιματική αλλαγή είναι εμφανής και όπως διαπιστώνεται από το μέγεθος των επιπτώσεων στους διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας είναι μία πρόκληση που απαιτεί συνεχή προσοχή και δράση. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, αν και με αρκετές κριτικές, η πολιτική για την κλιματική αλλαγή αναπτύχθηκε και επεκτάθηκε σημαντικά τις τελευταίες δυο δεκαετίες σε όλα τα επίπεδα, πέρα από απλά κλιματολογικά θέματα και απαιτεί από πολίτες, κυβερνήσεις και οργανισμούς να έρθουν αντιμέτωποι τόσο με τον κίνδυνο όσο και με την αβεβαιότητα που την περιγράφει (Bulkeley, 2013). Το θεσμικό πλαίσιο της πολιτικής είναι πολύπλοκο για διάφορους λόγους. Από τη μία πλευρά, περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία υπηρεσιών και ευθυνών που συντονίζονται, όπως είναι το περιβάλλον, οι μεταφορές, η ενέργεια, η βιομηχανία, οι υποδομές. Και από την άλλη πλευρά περιλαμβάνει τις συμφωνίες που καταρτίζονται σε όλα τα κυβερνητικά επίπεδα: διεθνές, εθνικό, περιφερειακό και τοπικό (Galarraga et al., 2009).

Η διαμόρφωση πολιτικής τόσο σε διεθνές όσο και στο τοπικό επίπεδο, έχει πολύ μεγάλη επίδραση στο πως οι κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής αντιμετωπίζονται (Satterthwaite, 2006).

Σε γενικές γραμμές, οι πολιτικές διαφέρουν και χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, τις πολιτικές περιορισμού και τις πολιτικές προσαρμογής, με σημαντικές διαφορές μεταξύ τους (Davoudi, 2012). Οι πολιτικές περιορισμού της κλιματικής αλλαγής «απευθύνονται από το παγκόσμιο στο εθνικό και μετά στο τοπικό επίπεδο», ενώ η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή ακολουθεί αντίστροφη διαδρομή. Για την καλύτερη αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής θα πρέπει και οι δυο αυτές ενέργειες να συντονίζονται σωστά σε κατάλληλες χρονικές στιγμές και σε συνδυασμό με άλλες πολιτικές για τη βιώσιμη ανάπτυξη που εφαρμόζονται ταυτόχρονα σε κάθε περιοχή (Thoidou, 2013). Ωστόσο, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μπορούν να αποφευχθούν μόνο με μία άμεση δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ωστόσο, αυτό από μόνο του δεν αρκεί, δεδομένου ότι η κλιματική αλλαγή βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη. Ο μετριασμός δεν μπορεί να φέρει από μόνος του άμεσα αποτελέσματα, με συνέπεια η προσαρμογή να αποτελεί αναπόφευκτο και απαραίτητο μέτρο για μια επιτυχημένη αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (Επιτροπή



Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2007). Μάλιστα, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι απαιτείται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για το σχεδιασμό, δίνοντας έμφαση στην ενσωμάτωση των δυο αυτών μέτρων, διασφαλίζοντας ότι οι πολιτικές προσαρμογής δεν θέτουν σε κίνδυνο, μακροπρόθεσμα, τις προσπάθειες για το μετριασμό των αιτίων της κλιματικής αλλαγής (Davoudi, 2012).

## 2.1. Διεθνές επίπεδο

Το 1988 δημιουργείται η σύσταση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change) από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών. Η πρώτη έκθεση αξιολόγησης παρουσιάζεται το 1990 και απεικόνιζε τις απόψεις 400 επιστημόνων. Σύμφωνα με αυτή την αναφορά, το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας ήταν υπαρκτό και όφειλε να αντιμετωπιστεί άμεσα (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013).

Τα συμπεράσματα της IPCC οδήγησαν στη δημιουργία του Πλαισίου-Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, η οποία υπογράφηκε από 154 χώρες και την Ευρωπαϊκή Ένωση, στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο (United Nations Framework on Climate Change, 2013).

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή καθώς και το Πρωτόκολλο του Κιότο που ακολούθησε, αποτελούν το μόνο διεθνές πλαίσιο για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών (Europan, 2013). Όπως είναι εμφανές και από τον πίνακα που ακολουθεί οι διεθνείς προσπάθειες αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής χαρακτηρίζονται από αρκετή αργοπορία και έλλειψη συμφωνίας μεταξύ των μελών της διεθνούς κοινότητας.

### 2.1.1 Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή.

Η Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή αποτελεί, όπως έχει ήδη αναφερθεί, το πρώτο βασικό νομοθέτημα που θέσπισε η διεθνής κοινότητα με στόχο την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Επιβάλλει σε όλα τα συμβαλλόμενα μέλη την υποχρέωση να θεσπίσουν εθνικά προγράμματα για τον περιορισμό των εκπομπών των

αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και να υποβάλλουν τακτικές εκθέσεις (τέθηκε σε ισχύ στις 21 Μαρτίου 1994). Με την διάκριση ανάμεσα στις βιομηχανικές και αναπτυσσόμενες χώρες η Σύμβαση αναγνωρίζει ότι οι βιομηχανικές χώρες είναι αυτές που ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος επιβλαβών αερίων και ότι διαθέτουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αντιμετώπισή του (Κατσιμπάρδης, 2002).

Η Ελλάδα επικύρωσε τη Σύμβαση με τον Νόμο 2205/1994 (ΦΕΚ 60/Α/15-4-1994).

Η Σύμβαση – Πλαίσιο δεν έθεσε νομικά δεσμευτικές υποχρεώσεις αλλά τις βάσεις για περαιτέρω δράση στο μέλλον, έθεσε ουσιαστικά τις γενικές αρχές και τη διαδικασία για τη μετέπειτα υιοθέτηση δεσμεύσεων.

Η Σύμβαση προβλέπει για όλα τα Κράτη, αναγνωρίζοντας κοινές αλλά διαφοροποιημένες υποχρεώσεις και την ύπαρξη εθνικών αναπτυξιακών προτεραιοτήτων, τα εξής (ΥΠΕΚΑ, 2017) :

- Την ανάπτυξη, τακτική ενημέρωση και δημοσιοποίηση εθνικών απογραφών των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου βάσει συγκρίσιμων μεθοδολογιών.
- Τη δημοσίευση, αναθεώρηση και εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών.
- Την υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων με στόχο την επαναφορά των εκπομπών των επιβλαβών αερίων στα επίπεδα του έτους 1990 μέχρι το 2000 για τα ανεπτυγμένα κράτη, δίνοντας τη δυνατότητα ο στόχος αυτός να επιτευχθεί από κάθε κράτος ξεχωριστά ή από κοινού (ΥΠΕΚΑ, 2017).

Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών της Σύμβασης – COP.

Η Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (Conference of the Parties–COP) είναι το «ανώτατο σώμα» της Σύμβασης, δηλαδή η υψηλότερη αρχή της λήψης αποφάσεων. Στη διάσκεψη μετέχουν όλες οι χώρες που είναι συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης.

Η COP είναι υπεύθυνη για την υιοθέτηση αποφάσεων σχετικά με την εφαρμογή και την περαιτέρω εξέλιξη της Σύμβασης. Καταγράφει την πορεία εφαρμογής της σύμβασης και εξετάζει τις δεσμεύσεις των μερών υπό το πρίσμα του στόχου της Σύμβασης, τα νέα επιστημονικά δεδομένα και την εμπειρία που αποκτήθηκε κατά την εφαρμογή πολιτικών για

την αλλαγή του κλίματος. Ένα βασικό καθήκον για την COP είναι η αναθεώρηση των εθνικών εκθέσεων και των απογραφών των εκπομπών που υποβάλλονται από τα Μέρη. Βάσει των πληροφοριών αυτών, η COP αξιολογεί τα αποτελέσματα των μέτρων που λαμβάνονται από τα μέρη και την πρόοδο που σημειώθηκε στην επίτευξη του απώτερου στόχου της Σύμβασης.

Η COP συνεδριάζει κάθε χρόνο, εφόσον τα μέρη δεν αποφασίσουν διαφορετικά, στην έδρα της Γραμματείας της Σύμβασης στη Βόννη ή σε κάποιο κράτος –μέρος που προσφέρεται να φιλοξενήσει τη σύνοδο (ΥΠΕΚΑ, 2017).

### 2.1.2 Η Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα

Αποκορύφωμα της αναγνώρισης της αναγκαιότητας και των προσπαθειών παγκοσμίως για αειφόρο ανάπτυξη και διατήρηση της βιοποικιλότητας, ήταν η Παγκόσμια Διάσκεψη κορυφής που έγινε στο Ρίο ντε Τζανέιρο τον Ιούνιο του 1992, η οποία κατέληξε, μεταξύ άλλων και στην υιοθέτηση της σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα. (biodiversity-info.gr)

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν επηρεάσει τη βιοποικιλότητα, η οποία έχει μειωθεί σημαντικά και μάλιστα σε συγκεκριμένα είδη η μείωση φτάνει στο 24% σύμφωνα με την εκτίμηση της UNEP(United Nations Environment Programme).

Η σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα στοχεύει:

- στη διατήρηση της βιοποικιλότητας
- στην αειφορική χρήση των συστατικών της
- στον δίκαιο και ισότιμο επιμερισμό του οφέλους από την αξιοποίηση των βιολογικών πόρων

### 2.1.3 Το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Με βάση τις διαδικασίες που προβλέπονται από τη Σύμβαση-Πλαίσιο, στην Τρίτη Σύνοδο των Συμβαλλόμενων Μερών (Κιότο, Δεκέμβριος 1997) υιοθετήθηκε ένα Πρωτόκολλο, γνωστό ως Πρωτόκολλο του Κιότο. Το Πρωτόκολλο αυτό αποτελεί ουσιαστικά τη συνέχεια

της Σύμβασης, ορίζοντας νομικά δεσμευτικές τιμές για τις εκπομπές αερίων από τις βιομηχανικές χώρες και προβλέπει καινοτόμους μηχανισμούς υλοποίησης με βάση τη λειτουργία των δυνάμεων της αγοράς, οι οποίοι αποσκοπούν στη διατήρηση χαμηλών επιπέδων του κόστους των εκπομπών (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2013).

Οι διαπραγματεύσεις δεν ήταν εύκολες, καθώς κάθε χώρα είχε διαφορετικά συμφέροντα στην προσπάθεια να βρεθεί λύση για το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας. Τα βασικά τμήματα του Πρωτοκόλλου είναι (ΥΠΕΚΑ, 2017):

- Τα ανεπτυγμένα κράτη δεσμεύονται να μειώσουν τις συνολικές τους εκπομπές κατά τουλάχιστον 5%. Ο στόχος αυτός αναφέρεται σε έξι αέρια (διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο, υποξείδιο του αζώτου, υδροφθοράνθρακες, πλήρως φθοριομενόμενοι υδρογονάνθρακες και εξαφθοριούχο θείο).
- Ο στόχος κάθε κράτους πρέπει να επιτευχθεί την περίοδο 2008-2012
- Δυνατότητα εκπλήρωσης των υποχρεώσεων από κοινού. Τα Κράτη δύνανται να δηλώσουν κοινή εκπλήρωση των υποχρεώσεών τους, μέσω μιας συμφωνίας που θα συνάψουν, όπου θα καταγράφεται η υποχρέωση κάθε κράτους ως προς το επίπεδο των εκπομπών και η οποία πρέπει να κατατεθεί μαζί με το κείμενο επικύρωσης.
- Δυνατότητα εκπλήρωσης μέρους των υποχρεώσεων μέσω τριών ευέλικτων μηχανισμών. Το Πρωτόκολλο του Κιότο παρέχει τη δυνατότητα να επιτυγχάνεται η εκπλήρωση μέρους των υποχρεώσεων μέσω τριών μηχανισμών: από κοινού εφαρμογή, μηχανισμός "καθαλής" ανάπτυξης και εμπόριο εκπομπών. Η γενική προϋπόθεση είναι η εκπλήρωση των υποχρεώσεων μέσω των μηχανισμών αυτών να είναι συμπληρωματική των εθνικών δράσεων για την επίτευξη του στόχου.
- Υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων. Το Πρωτόκολλο δεσμεύει τα Κράτη-Μέρη του σε εφαρμογή ή υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων για την επίτευξη του στόχου του Πρωτοκόλλου, σύμφωνα με τις εθνικές συνθήκες κάθε κράτους. Περιλαμβάνει και ενδεικτικό κατάλογο συγκεκριμένων μέτρων που μπορούν να εφαρμοσθούν από τα Κράτη-Μέρη.

- Συνεκτίμηση αποδεκτών (καταβόθρες). Το Πρωτόκολλο περιλαμβάνει διατάξεις για την συνεκτίμηση των αποδεκτών (καταβόθρες), οι οποίες αν και χρειάζονται περαιτέρω μελέτη και διευκρινήσεις, παρέχουν κατ' αρχήν τη δυνατότητα συνυπολογισμού της πρόσληψης διοξειδίου του άνθρακα από τα δάση και τις καλλιεργούμενες γαίες στη μείωση των εκπομπών.
- Αυστηρό καθεστώς συμμόρφωσης. Το Πρωτόκολλο προβλέπει την εγκαθίδρυση ενός αυστηρού καθεστώτος συμμόρφωσης
- Δεν υπάρχουν ποσοτικοί στόχοι για αναπτυσσόμενες χώρες.
- Η Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία αποτελείται από 24 μέλη είναι η πιο ενεργή ομάδα όσον αφορά τις διαπραγματεύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013)
- Η Λέσχη του Άνθρακα (Carbon Club), η οποία περιλαμβάνει τις χώρες Ιαπωνία, ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία και τις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ, Ρωσία και Νορβηγία.
- Η Συμμαχία των Μικρών Νησιωτικών Κρατών (Alliance of Small Island States), δηλαδή μια ομάδα αποτελούμενη από 43 μικρά νησιωτικά κράτη, τα οποία είναι ευάλωτα στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Αυτές οι χώρες ήταν και οι πρώτες που ζήτησαν μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 20%.
- Λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, οι οποίες συμμετείχαν όλο και πιο ενεργά στη διαδικασία των διαπραγματεύσεων για την κλιματική αλλαγή για να υπερασπιστούν τα συμφέροντά τους.
- Η Ομάδα των 77 (G-77), η οποία αποτελείται από αναπτυσσόμενες χώρες όπως είναι η Ινδία και η Κίνα, που θεωρούνται ότι βρίσκονται σε τροχιά ανάπτυξης και ότι είναι εις βάρος τους να δεσμευτούν και να περιορίσουν τις επιβλαβείς εκπομπές.

Το Πρωτόκολλο προβλέπει αρχικά μείωση της παραγωγής του Διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), του Μεθανίου ( $\text{CH}_4$ ), του Υποξειδίου του αζώτου ( $\text{N}_2\text{O}$ ), των Υδροφθορανθράκων (HFC), των Υπερφθορανθράκων (PFC) και του Εξαφθοριούχου θείου ( $\text{SF}_6$ ) κατά 5,6% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, μέχρι το 2012.

Ενενήντα μέρες μετά την επικύρωση του Πρωτοκόλλου και από τη Ρωσία ικανοποιήθηκαν πλέον και οι δύο απαραίτητοι όροι προκειμένου να τεθεί σε ισχύ το Πρωτόκολλο του Κιότο, δηλ. να έχει κυρωθεί τουλάχιστον από 55 κράτη- Μέρη της Σύμβασης για τις κλιματικές αλλαγές, και μεταξύ αυτών να συμπεριλαμβάνονται Μέρη του Παραρτήματος Ι της Σύμβασης (ανεπτυγμένες χώρες) που αντιπροσωπεύουν τουλάχιστον το 55% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα των χωρών αυτών κατά το 1990. Σύνοδος των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο - CMP

Η Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP) ενεργεί και ως Σύνοδος των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο (CMP). Όταν η COP ενεργεί CMP, τα κράτη της Σύμβασης που δεν είναι συμβαλλόμενα μέρη του πρωτοκόλλου είναι σε θέση να συμμετάσχουν στην CMP ως παρατηρητές, αλλά δεν έχουν το δικαίωμα να λαμβάνουν αποφάσεις. Τα καθήκοντα της CMP σχετικά με το Πρωτόκολλο είναι παρόμοια με εκείνα που πραγματοποιούνται από την COP για τη σύμβαση.

Η CMP συνεδριάζει ετησίως την ίδια περίοδο με το COP.

Η πρώτη σύνοδος των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο, πραγματοποιήθηκε στο Μόντρεαλ του Καναδά τον Δεκέμβριο του 2005, σε συνδυασμό με την ενδέκατη σύνοδο της Διάσκεψης των Μερών (COP 11).

#### 2.1.3.1 Οι ευέλικτοι μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Σε σχέση με του ευέλικτους μηχανισμούς του Πρωτοκόλλου (Clean Development Mechanism- Joint Implementation- Emissions Trading) με τη συμφωνία που επιτεύχθηκε στη Διάσκεψη της Βόννης τον Ιούλιο 2001 είχε αποφασισθεί, ότι η χρήση τους θα είναι συμπληρωματική των δράσεων που υιοθετούνται σε εθνικό επίπεδο για τον περιορισμό των εκπομπών.

Οι μηχανισμοί που προβλέπονται είναι οι εξής (ΥΠΕΚΑ, 2017):

- Το εμπόριο εκπομπών (Emissions Trading). Σύμφωνα με αυτό τα κράτη-μέλη έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε σύστημα εμπορίας εκπομπών προκειμένου να εκπληρώσουν τον στόχο τους, αλλά μόνο συμπληρωματικά ως προς τις εθνικές δράσεις τους.

- Το μηχανισμό Κοινής Εφαρμογής (Joint Implementation). Το άρθρο 6 δίνει τη δυνατότητα υλοποίησης κοινών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων μεταξύ των χωρών. Η χώρα που χρηματοδοτεί τις δραστηριότητες αυτές επωφελείται από τη μείωση των εκπομπών που θα προκύψει από την υλοποίηση του προγράμματος στην άλλη συμβαλλόμενη χώρα. Βασική προϋπόθεση οι δραστηριότητες αυτές να επιφέρουν επιπλέον μείωση εκπομπών στη χώρα εφαρμογής.
- Το μηχανισμό Καθαρής Ανάπτυξης (clean development mechanism). Το άρθρο 12 προβλέπει τη δυνατότητα υλοποίησης προγραμμάτων από ανεπτυγμένες χώρες σε αναπτυσσόμενες χώρες. Με προϋπόθεση την εθελοντική συμμετοχή, οι ανεπτυγμένες χώρες επωφελοούνται από τις μειώσεις των εκπομπών που προκύπτουν, για εκπλήρωση μέρους των υποχρεώσεών τους, ενώ οι αναπτυσσόμενες ωφελούνται από την υλοποίηση των προγραμμάτων (χρηματοδότηση, τεχνολογία κλπ.).Απαραίτητη είναι η πιστοποίηση επιπλέον μείωσης εκπομπών και υπαρκτά οφέλη για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών στην αναπτυσσόμενη χώρα.

Οι ευέλικτοι μηχανισμοί βασίζονται στο σκεπτικό ότι οι εκπομπές αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου αποτελούν παγκόσμιο πρόβλημα και ότι ο τόπος όπου επιτυγχάνεται ο περιορισμός τους έχει δευτερεύουσα σημασία. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να επέλθουν μειώσεις εκεί όπου το κόστος είναι χαμηλότερο, τουλάχιστον στην πρώτη φάση της καταπολέμησης της κλιματικής αλλαγής. Ειδικότερα, ο μηχανισμός "καθαρής" ανάπτυξης (CDM), δεδομένου ότι καλύπτει έργα σε χώρες που δεν έχουν αναλάβει συγκεκριμένες υποχρεώσεις, στοχεύει επιπλέον στην προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης στις αναπτυσσόμενες χώρες, μέσω έργων που χρηματοδοτούνται από ανεπτυγμένες χώρες και οδηγούν σε μείωση εκπομπών ή σε αντιμετώπιση των αλλαγών του κλίματος. Αφετέρου μέσω εισφορών που επιβάλλονται στα έργα αυτά, τροφοδοτείται ειδικό Ταμείο για την βοήθεια των αναπτυσσομένων χωρών. Προκειμένου οι μηχανισμοί να εκπληρώσουν τους παραπάνω σκοπούς τους, υπάρχει ανάγκη τήρησης της αρχής της "συμπληρωματικότητας" (supplementarity).

Το Πρωτόκολλο ορίζει ότι η χρήση των δύο μηχανισμών - της εμπορίας των εκπομπών και της κοινής εφαρμογής, πρέπει να είναι συμπληρωματική των εθνικών ενεργειών. Για τον

μηχανισμό "καθαρής" ανάπτυξης, ορίζει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εξασφάλιση μέρους των υποχρεώσεων των, με ποσοτικούς στόχους, κρατών. Ο όροι αυτοί συμπεριλήφθηκαν στο Πρωτόκολλο προκειμένου να διασφαλιστεί ότι το κύριο μέσο τήρησης των δεσμεύσεων που αναλήφθηκαν στο Κιότο θα είναι οι εθνικές δράσεις (εφαρμογή πολιτικών και μέτρων). Ο προσδιορισμός του "συμπληρωματικού" η του "μέρους των υποχρεώσεων" είναι ένα θέμα που απασχολεί τις διεθνείς διαπραγματεύσεις.

Οι μηχανισμοί JI και CDM βασίζονται σε έργα (project based) τα οποία μειώνουν τις εκπομπές ρύπων και δημιουργούν πιστωτικά μόρια (ERUs και CERs αντίστοιχα) που μπορούν να διοχετευτούν στην παγκόσμια αγορά άνθρακα. Η υλοποίηση έργων JI και CDM οδηγεί σε μεταφορά μονάδων μειώσεων εκπομπών από μια χώρα σε άλλη, αλλά οι συνολικές επιτρεπόμενες εκπομπές στις χώρες παραμένουν οι ίδιες ("διαδικασία συμψηφισμού"). Στους ευέλικτους μηχανισμούς του ΠτΚ μπορούν να συμμετέχουν χώρες που πληρούν τα εξής κριτήρια επιλεξιμότητας (ΥΠΕΚΑ, 2017):

- Είναι μέρη του ΠτΚ
- Έχουν υπολογίσει την καταλογιζόμενη ποσότητα μονάδων εκπομπής
- Έχουν εν λειτουργία εθνικό σύστημα υπολογισμού εκπομπών/απορροφήσεων αερίων του θερμοκηπίου
- Έχουν εν λειτουργία εθνικό μητρώο καταγραφής των καταλογιζόμενων μονάδων εκπομπής
- Έχουν υποβάλλει την πιο πρόσφατη έκθεση απογραφής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- Παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες της καταλογιζόμενης ποσότητας μονάδων εκπομπής σύμφωνα με το άρθρο 7, παρ. 1 του ΠτΚ και τις απαιτήσεις και οδηγίες των αποφάσεων της Διάσκεψης των Μερών του.

Το Πρωτόκολλο παρέχει στα μέρη το δικαίωμα να επιτρέπουν την συμμετοχή οποιασδήποτε νομικής οντότητας σε δραστηριότητες υπαγόμενες στους μηχανισμούς κοινής εφαρμογής και «καθαρής» ανάπτυξης. Στο άρθρο 17, που αφορά το διεθνές εμπόριο εκπομπών, αναφέρεται ότι θα πραγματοποιηθεί μεταξύ των συμβαλλομένων μερών που έχουν δεσμευτεί με ποσοτικούς στόχους βάσει του Πρωτοκόλλου. Η συμμετοχή



εξουσιοδοτημένων ιδιωτικών φορέων δεν περιλαμβάνεται στο άρθρο 17, ούτε όμως και ρητά αποκλείεται. Ακόμη και στην περίπτωση συμμετοχής ιδιωτικών φορέων, τα συμβαλλόμενα μέρη (τα κράτη) θα έχουν την τελική ευθύνη για την εκπλήρωση του στόχου.

#### 2.1.4 Η συμφωνία των Παρισίων.

Η συμφωνία των Παρισίων είναι μια παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή που επιτεύχθηκε στις 12 Δεκεμβρίου 2015 στο Παρίσι. Αποτελεί ένα σχέδιο δράσης για τη συγκράτηση της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη «αρκετά κάτω» από τους 2C και καλύπτει την περίοδο από το 2020 και μετά.

Τα κύρια στοιχεία της συμφωνίας είναι τα εξής:

- Μακροπρόθεσμος στόχος: οι κυβερνήσεις συμφώνησαν να συγκρατήσουν την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη αρκετά κάτω από τους 2C πάνω από τα προβιομηχανικά επίπεδα και να συνεχίσουν τις προσπάθειες να την περιορίσουν στον 1,5C.
- Συνεισφορές: πριν και κατά τη διάσκεψη των Παρισίων, οι χώρες υπέβαλαν ολοκληρωμένα εθνικά σχέδια δράσης για το κλίμα με στόχο τη μείωση των εκπομπών τους.
- Φιλοδοξία: οι κυβερνήσεις συμφώνησαν να γνωστοποιούν ανά 5ετία τις συνεισφορές τους με σκοπό τον καθορισμό πιο φιλόδοξων στόχων.
- Διαφάνεια: δέχθηκαν επίσης να γνωστοποιούν μεταξύ τους και στο κοινό την πρόοδο τους προς την επίτευξη των στόχων τους, με σκοπό την εξασφάλιση διαφάνειας και εποπτείας.
- Αλληλεγγύη: η ΕΕ και άλλες ανεπτυγμένες χώρες θα εξακολουθήσουν να παρέχουν χρηματοδότηση μέτρων αντιμετώπισης της αλλαγής του κλίματος, προκειμένου να βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες τόσο να μειώσουν τις εκπομπές όσο και να θωρακιστούν έναντι των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

### 2.1.5 Διάσκεψη των ηνωμένων εθνών 2017 (COP 23)

Στη Βόννη της Γερμανίας στις 6 -17 Νοεμβρίου 2017, διεξήχθη η 23η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών (Η.Ε) για τη κλιματική αλλαγή, γνωστή και ως COP23. Κεντρικό ζήτημα της διάσκεψης αποτέλεσε η συμφωνία των Παρισίων, σε συνάρτηση με την επίτευξη του στόχου για τη μείωση της θερμοκρασίας περισσότερο από 2C.

Η διάσκεψη λειτούργησε ουσιαστικά ως ενδιάμεσος σταθμός πριν το 2020, όταν δηλαδή τεθεί σε εφαρμογή η Συμφωνία των Παρισίων και ως εκ τούτου, ο σκοπός ήταν η κατάθεση συγκεκριμένων και σαφών προτάσεων αναφορικά με την εφαρμογή της.

## 2.2. Ευρωπαϊκό επίπεδο

### Η Πράσινη και η Λευκή Βίβλος

Η συμφωνία επιμερισμού ή ανακατανομής των βαρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτέλεσε ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον εργαλείο για την εφαρμογή του Πρωτοκόλλου, καθώς αποτελεί την πρώτη απόπειρα εφαρμογής σε κοινοτικό επίπεδο της αρχής των διαφοροποιημένων ευθυνών των κρατών. Η συμφωνία ομαδοποιεί μια σειρά από αναπτυξιακούς στόχους και επιλογών των μελών της ΕΕ, λαμβάνοντας υπόψη τα διαφορετικά επίπεδα ανάπτυξης (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013).

Η δέσμευση του -8% αναδιαμορφώνεται στην απόφαση που πάρθηκε στο Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος το 1998, ώστε να καταγράφονται μεγέθη μελλοντικών δικαιωμάτων εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου, τα οποία κυμαίνονται από -28% για το Λουξεμβούργο έως και +25% για την Ελλάδα και +27% για την Πορτογαλία. Αυτή η απόφαση αποτελεί οδηγό για τα κράτη ώστε να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν αναδιαρθρώσεις σε σημαντικούς τομείς της οικονομίας και της βιομηχανίας προκειμένου να πετύχουν το στόχο (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013).

Ένας δεύτερος σημαντικός παράγοντας της Ευρωπαϊκής πολιτικής ήταν η υιοθέτηση του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την αλλαγή του κλίματος (Ε.Π.Α.Κ.) το Μάρτιο του 2010. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι η δυναμική, με την οποία οι πολιτικές και τα μέτρα υπόκεινται σε διαρκή αξιολόγηση όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους αλλά και όσον αφορά στην οικονομική αποδοτικότητά τους με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Αξιοσημείωτο να αναφερθεί είναι ότι στην 2<sup>η</sup> έκθεση προόδου της Επιτροπής αναφέρονται 42 οικονομικά αποδοτικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών των αερίων μεταξύ των οποίων η αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων μέσω της εφαρμογής των κατάλληλων ρυθμίσεων, η χρήση οικονομικών εργαλείων, όπως οι περιβαλλοντικοί φόροι και η υιοθέτηση ευέλικτων μηχανισμών της αγοράς, όπως η εμπορία ρύπων κλπ. (Commission of the European Communities, 2003).

Τον Οκτώβριο του 2001, η Επιτροπή υιοθέτησε ένα ευρύ «πακέτο» πρωτοβουλιών για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Περιλάμβανε εκτός από πρόταση για επικύρωση του Πρωτοκόλλου και μια πρόταση για σύνταξη προσχεδίου οδηγίας, η οποία θα ρυθμίζει το εμπόριο εκπομπών για τα κράτη μέλη εντός της Ένωσης (Ενεργειακή Πολιτική, 2013).

Κατά την διεξαγωγή του Συμβουλίου των Υπουργών Περιβάλλοντος, στις 4 Μαρτίου 2002, τονίστηκε για ακόμη μία φορά η προσήλωση της Ένωσης στην προσπάθεια να διατηρηθεί η παγκόσμια σύμπραξη για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Επιβεβαιώθηκαν επίσης (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013):

- Η θέληση της ΕΕ να παίζει μείζονα ρόλο στις παγκόσμιες προσπάθειες για την επίτευξη των στόχων τους
- Η προσπάθεια της ΕΕ να προωθήσει την έγκριση των αποτελεσμάτων της αναμενόμενης Παγκόσμιας Συνάντησης Κορυφής για την Αειφόρο Ανάπτυξη.

Το Συμβούλιο επιβεβαίωσε την εκτίμηση ότι η Αειφόρος Ανάπτυξη απαιτεί παγκόσμιες λύσεις στις οποίες θα πρέπει να ενσωματώνονται ισορροπημένα οι οικονομικές, κοινωνικές και οι περιβαλλοντικές διαστάσεις. Επισήμανε επίσης την ανάγκη για προαγωγή βιώσιμων μοντέλων παραγωγής και κατανάλωσης που θα αποσυνδέσουν την οικονομική μεγέθυνση από την περιβαλλοντική υποβάθμιση, λαμβάνοντας υπόψη τη φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων (ΥΠΕΚΑ, 2017).

Τέλος κατά τη Σύνοδο στη Βαρκελώνη, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο εξέφρασε την ικανοποίησή του για την απόφαση επικύρωσης του Κιότο.

#### Ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050.

Βρυξέλλες, 15 Δεκεμβρίου 2011 - Για να επιτευχθεί ο στόχος μείωσης των εκπομπών της Ευρώπης κατά περισσότερο από 80% έως το 2050 θα πρέπει να είναι σχεδόν μηδενικές οι

ανθρακούχες εκπομπές κατά την παραγωγή ενέργειας. Ο ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050, που παρουσιάζει σήμερα η Επιτροπή, αφορά τον τρόπο με τον οποίο είναι δυνατόν να επιτευχθεί αυτό χωρίς να διαταραχτεί ο ενεργειακός εφοδιασμός και η ανταγωνιστικότητα. Μετά από ανάλυση διαφόρων σεναρίων, στο έγγραφο αυτό περιγράφονται οι συνέπειες ενεργειακού συστήματος χωρίς ανθρακούχες εκπομπές και το πλαίσιο πολιτικής που απαιτείται. Αυτό θα δώσει τη δυνατότητα στα κράτη μέλη να προβούν στις απαιτούμενες επιλογές στον ενεργειακό τομέα και να δημιουργήσουν σταθερό επιχειρηματικό κλίμα για ιδιωτικές επενδύσεις, ιδίως μέχρι το 2030.

Η ανάλυση βασίζεται σε ενδεικτικά σενάρια που δημιουργήθηκαν με διαφορετικούς συνδυασμούς των τεσσάρων κύριων τρόπων απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές (ενεργειακή απόδοση, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πυρηνική ενέργεια και δέσμευση και αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα). Κανένα από αυτά δεν είναι πιθανόν να υλοποιηθεί, από όλα όμως προκύπτει με σαφήνεια ένα σύνολο αναμφιβόλως θετικών επιλογών για τα προσεχή έτη.

Στον ενεργειακό χάρτη πορείας για το 2050 παρατίθενται σειρά συντελεστών που έχουν θετικό αντίκτυπο υπό οποιεσδήποτε συνθήκες και, επομένως, είναι καθοριστικής σημασίας για ορισμένα βασικά αποτελέσματα, όπως (Europra, 2017):

- **Η απαλλαγή του ενεργειακού συστήματος από τις ανθρακούχες εκπομπές είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτή.** Όλα τα σενάρια για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές καθιστούν δυνατή την επίτευξη του στόχου μείωσης των εκπομπών και ενδεχομένως είναι μακροπρόθεσμα λιγότερο δαπανηρά από τις σήμερα ασκούμενες πολιτικές.
- **Είναι αποφασιστική η σημασία της ενεργειακής απόδοσης και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.** Ανεξάρτητα από το συγκεκριμένο ενεργειακό μίγμα που έχει επιλεγεί, για την επίτευξη των σχετικών με το CO<sub>2</sub> στόχων έως το 2050 χρειάζονται απαραίτητως υψηλότερη ενεργειακή απόδοση και σημαντική αύξηση των μεριδίων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τα σενάρια δείχνουν επίσης ότι η ηλεκτρική ενέργεια θα διαδραματίσει σπουδαιότερο ρόλο από ό,τι τώρα. Το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο, ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια — που επίσης έχουν συμπεριληφθεί σε όλα τα σενάρια, με διαφορετικά μερίδια — αποτελούν

ευέλικτες επιλογές για το ενεργειακό μίγμα των κρατών μελών, υπό την προϋπόθεση ότι θα επιτευχθεί με ταχύ ρυθμό καλά συνδεδεμένη εσωτερική αγορά.

- **Οι έγκαιρες επενδύσεις είναι λιγότερο δαπανηρές.** Οι επενδυτικές αποφάσεις για τις αναγκαίες υποδομές μέχρι το 2030 πρέπει να ληφθούν τώρα, καθώς πρέπει να αντικατασταθούν υποδομές που έχουν κατασκευαστεί πριν από 30-40 έτη. Με τη λήψη αποφάσεων αμέσως είναι δυνατόν να αποφευχθούν δαπανηρότερες αλλαγές μετά από εικοσαετία. Η εξέλιξη του ενεργειακού τομέα της ΕΕ απαιτεί ούτως ή άλλως εκσυγχρονισμό και πολύ πιο ευέλικτη υποδομή, όπως διασυνοριακές διασυνδέσεις, «ευφυή» διασυνδεδεμένα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας και σύγχρονες τεχνολογίες χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών για την παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας.
- **Συγκράτηση της αύξησης των τιμών.** Επενδύσεις τώρα θα ανοίξουν το δρόμο για καλύτερες τιμές στο μέλλον. Οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας προβλέπεται να ακολουθήσουν ανοδική πορεία μέχρι το 2030, αλλά μάλλον φθίνουσα πορεία μετέπειτα, λόγω του χαμηλότερου κόστους προμήθειας, των πολιτικών εξοικονόμησης και των βελτιωμένων τεχνολογιών. Το κόστος θα αντισταθμιστεί από το υψηλό επίπεδο αειφόρων επενδύσεων στην ευρωπαϊκή οικονομία, τις συναφείς με αυτές τοπικές θέσεις εργασίας και τη μειωμένη εξάρτηση από τις εισαγωγές. Με όλα τα σενάρια επιτυγχάνεται η απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές, χωρίς σημαντικές διαφορές όσον αφορά το συνολικό κόστος ή τις επιπτώσεις στην ασφάλεια του εφοδιασμού.
- **Χρειάζονται οικονομίες κλίμακας.** Μια ευρωπαϊκή προσέγγιση θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους και ασφαλέστερο εφοδιασμό σε σύγκριση με εθνικά παράλληλα συστήματα. Η ευρωπαϊκή προσέγγιση σημαίνει, μεταξύ άλλων, κοινή αγορά ενέργειας, η οποία πρέπει να ολοκληρωθεί μέχρι το 2014.

Ο χάρτης πορείας αποβλέπει στην επίτευξη των στόχων χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών το 2050 και, παράλληλα, στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της Ευρώπης και της ασφάλειας εφοδιασμού. Τα κράτη μέλη καταστρώνουν ήδη τις εθνικές ενεργειακές πολιτικές για το μέλλον, αλλά είναι απαραίτητο να ενώσουν τις δυνάμεις τους για τον συντονισμό των προσπαθειών τους σε ευρύτερο πλαίσιο. Τον χάρτη πορείας θα πρέπει να ακολουθήσουν τα

προσεχή έτη περαιτέρω πρωτοβουλίες άσκησης ενεργειακής πολιτικής σε συγκεκριμένα πεδία, κατ' αρχάς με την υποβολή προτάσεων το επόμενο έτος για την εσωτερική αγορά, τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την πυρηνική ασφάλεια(Europra, 2017).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε, τον Μάρτιο του 2011, συνολικό χάρτη πορείας για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές ο οποίος καλύπτει το σύνολο της οικονομίας. Αναλύθηκαν όλοι οι κλάδοι: ηλεκτροπαραγωγή, μεταφορές, οικιστικός τομέας, βιομηχανία και γεωργία. Επιπλέον, η Επιτροπή έχει εκπονήσει χάρτες πορείας ανά τομέα, ο τελευταίος εκ των οποίων είναι ο ενεργειακός χάρτης πορείας για το 2050, με επίκεντρο το σύνολο του ενεργειακού τομέα (Europra, 2017).

### 3. ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής όπως και η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, το λιώσιμο των πάγων, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, αύξηση της συχνότητας και της έντασης των ακραίων καιρικών φαινομένων έχουν γίνει ήδη αισθητές σε όλο τον πλανήτη όπως και στην Ελλάδα. Οι επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη έχουν ήδη γίνει αισθητές στην Ελλάδα, όπως και σε ολόκληρη τη μεσόγειο και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η ερημοποίηση και η εξάντληση των υδάτινων πόρων ενδέχεται να πλήξουν σοβαρά την οικονομική δραστηριότητα και ειδικότερα κλάδους όπως ο τουρισμός και η γεωργία. (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013)

Ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσα από τη συντονισμένη συνεργασία αναπτυσσόμενων και αναπτυσσόμενων χωρών. Η Ελλάδα συμμετέχει σε αυτή τη παγκόσμια προσπάθεια, μέσω την εκ μέρους της εφαρμογής της ευρωπαϊκής πολιτικής για την κλιματική αλλαγή. Το παραπάνω προϋποθέτει μεταξύ άλλων, καλύτερη οργάνωση της παραγωγής με εισαγωγή λιγότερο ενεργοβόρας τεχνολογίας και καλύτερη οργάνωση της ζωής στις πόλεις. Για την υλοποίηση των αλλαγών αυτών θα πρέπει να γίνει σωστός σχεδιασμός και να υπάρχουν τα κατάλληλα κίνητρα. Ο περιορισμός των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου αλλά και η επίτευξη των στόχων που θέτει η νέα ευρωπαϊκή πολιτική θα ενισχύσει τη χώρα μας με τη πραγματοποίηση μεγάλων επενδύσεων, την ίδρυση νέων επιχειρήσεων και την αύξηση του ανταγωνισμού στον τομέα της ενέργειας, τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και φυσικά τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013)

Η προσπάθεια της Ελλάδας για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής στα πλαίσια της σχετικής Ευρωπαϊκής πολιτικής αντανακλάται στην κατάρτιση του εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Αναφοράς 2007 – 2013 για το περιβάλλον και του πρώτου και δεύτερου Εθνικού Σχεδίου Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΕΣΚΔΕ), στη λειτουργία του Μητρώου Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου, στο Θεσμικό πλαίσιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, καθώς και σε μια σειρά λοιπών σχετικών δράσεων.

### 3.1. Δράσεις της χώρας σε εναρμόνιση με το πρωτόκολλο του Κιότο.

Κατά τη διάσκεψη κορυφής των Ηνωμένων Εθνών για τη Κλιματική Αλλαγή στην Κοπεγχάγη τον Δεκέμβριο του 2009, τέθηκε ως στόχος να περιοριστεί η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 2C σε σχέση με τα την προβιομηχανική περίοδο. Για να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος, απαιτείται η λήψη μέτρων τέτοιων ώστε, μέχρι το 2050 το επίπεδο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου να περιοριστεί στο 50% περίπου σε σχέση με το αντίστοιχο επίπεδο του 1990. Ειδικά για την Ευρωπαϊκή Ένωση, ο στόχος που έχει τεθεί είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% έως το 2030 έναντι του 1990 και μείωση κατά 80% έως το 2050. Για την Ελλάδα ο κεντρικός στόχος είναι η μείωση εκπομπών κατά 70 – 75% το 2050 έναντι του 1990 (Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής – Τράπεζα της Ελλάδος, 2011).

Η Ελλάδα δεσμεύτηκε, σύμφωνα με την απόφαση 2002/358/EK του Ευρωπαϊκού συμβουλίου της 25<sup>ης</sup> Απριλίου 2002 όπου και εγκρίθηκε εξ' ονόματος της Ευρωπαϊκής κοινότητας το πρωτόκολλο του Κιότο, να περιορίσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τη πρώτη (1<sup>η</sup>) περίοδο δέσμευσης του πρωτοκόλλου 2008 – 2012 στο 25% σε σχέση με τις εκπομπές του έτους βάσης. (Χατζηκώστας & Σδούγκας, 2013)

### 3.2. Εκθέσεις και υφιστάμενη κατάσταση

Οι ετήσιες απογραφές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και άλλων αερίων αποτελούν ένα απαραίτητο εργαλείο στη χάραξη περιβαλλοντικής πολιτικής μια χώρας. Παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη των εθνικών εκπομπών αναφορικά με ένα προεπιλεγμένο έτος βάσης και συνεισφέρουν στη διαδικασία παρακολούθησης των μέτρων που σχετίζονται με τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Στις απογραφές περιγράφονται οι μέθοδοι υπολογισμού των εκπομπών, παρουσιάζονται τα δεδομένα δραστηριότητας και οι συντελεστές εκπομπής που χρησιμοποιήθηκαν και υπολογίζεται η αβεβαιότητα κατά την εκτίμηση των εκπομπών. (ΥΠΕΚΑ, 2018)

Αναφορικά στο πλαίσιο των υποχρεώσεων της χώρας, εκθέσεις υποβάλλονται προς: (ΥΠΕΚΑ, 2018)



α) Τη γραμματεία της σύμβασης (UNFCCC) και είναι κυρίως οι παρακάτω

- Εθνική έκθεση απογραφής όπου υπολογίζονται σε εθνικό επίπεδο οι ανθρωπογενείς εκπομπές από πηγές καθώς και οι απορροφήσεις από καταβόθρες των αερίων θερμοκηπίου.
- Εθνική έκθεση που υποβάλλεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, τα οποία καθορίζονται από σχετικές αποφάσεις της Συνόδου των Συμβαλλόμενων Μερών και περιέχει κυρίως πληροφορίες σχετικά με τις πολιτικές και τα μέτρα που έχουν ληφθεί ή πρόκειται να ληφθούν.
- Διετής Έκθεση που υποβάλλεται κάθε δύο χρόνια, με πληροφορίες σχετικά με τις τάσεις των εκπομπών και αερίων του θερμοκηπίου, τους στόχους μείωσης που έχουν τεθεί, την πρόοδο που έχει συντελεστεί για την επίτευξη των στόχων, τις προβλέψεις μελλοντικών εκπομπών και της οικονομικής, τεχνολογικής υποστήριξης στις αναπτυσσόμενες χώρες.

β) Την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και είναι κυρίως οι παρακάτω:

- Πίνακες κοινής αναφοράς που περιέχουν τους υπολογισμούς των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανά κατηγορία.
- Εθνική Έκθεση σχετικά με τις στρατηγικές ανάπτυξης με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, όπου θα περιλαμβάνονται πληροφορίες σχετικά με τις τρέχουσες και μελλοντικές δράσεις της χώρας στον τομέα LULUCF (land use, land use change and forestry).
- Έκθεση για τις εκπομπές και τα μέτρα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 13 του κανονισμού (ΕΕ) αρ. 525/2013.
- Έκθεση για το εθνικό σύστημα για τις πολιτικές και τα μέτρα καθώς και για τις προβλέψεις των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.

### 3.3. Εθνική Στρατηγική Για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ)

Τον Δεκέμβριο του 2014, το υπουργείο περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (νυν ΥΠΕΝ), το ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ) υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας που αφορούσε εκτός των άλλων και τη σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), το οποίο τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση (από 24/11/2015 έως 08/12/2015), τα αποτελέσματα της οποίας αξιολογήθηκαν από άτυπη ομάδα στην οποία μετείχαν μέλη της Επιτροπής Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ), της ΤτΕ καθώς και στελέχη της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας. (ΥΠΕΚΑ, 2018)

Ο πρωταρχικός σκοπός της ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας όσον αφορά τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και στη δημιουργία των προϋποθέσεων ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση τη σωστή πληροφόρηση και με μακροπρόθεσμη στόχευση, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από τη κλιματική αλλαγή. Η ΕΣΠΚΑ προβλέπει ένα αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων. Η σημαντική αβεβαιότητα που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της, η πληθώρα νέων πληροφοριών και εξελίξεων, κατά περίπτωση επικαιροποιούν τις απόψεις για τον κατάλληλο τρόπο προώθησης της προσαρμογής και επιβάλλουν συνεχή αξιολόγηση, εκμάθηση και εξειδικευμένη ανάλυση. Στο πλαίσιο αυτό, η πρώτη ΕΣΠΚΑ είναι μια ευκαιρία να διαμορφωθεί μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής. (ΥΠΕΚΑ, 2018)

Βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι:

- Η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης πληρέστερων πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων σχετικών με τη προσαρμογή.
- Η προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής περιφερειακών/τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με τη παρούσα στρατηγική.

- Η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους.
- Η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής.
- Η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας.

## 4. ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

### 4.1. Πολιτικές περιορισμού (mitigation) και προσαρμογής (adaptation)

Όπως έχει αναφερθεί οι πολιτικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής χωρίζονται σε πολιτικές περιορισμού (mitigation) και πολιτικές προσαρμογής (adaptation). Οι πολιτικές περιορισμού θεωρούνται οι πιο σημαντικές στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής ως προς την επιστημονική έρευνα, την οικονομική στήριξη και τις τεχνικές πρακτικές, καθώς η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη εντείνεται. Παρόλο που η αύξηση της θερμοκρασίας δεν μπορεί να αντιστραφεί οι πολιτικές προσαρμογής, αν και ξεκινάνε αργά, φαίνεται να αποκτούν επείγοντα χαρακτήρα. Η εναρμόνιση και συνεργασία των δύο αυτών τύπων πολιτικών, κατέδειξαν ολοένα και μεγαλύτερη την ανάγκη για μείωση των δυσμενών κλιματικών επιπτώσεων (Zhao, 2018).

Θεωρούμε ότι οι μελλοντικές έρευνες και οι εφαρμογές θα πρέπει να ενισχυθούν με βάση τέσσερις πτυχές: την ενίσχυση των αλληλεπιδράσεων και των κοινών μηχανισμών μεταξύ μελέτης περιορισμού και προσαρμογής, δημιουργία και βελτίωση των συστημάτων παρακολούθησης και αξιολόγησης προωθώντας τις έρευνες σε περιφερειακό επίπεδο και τη θέσπιση συστημάτων πολιτικής και ασφάλειας (Zhao, 2018).

Ενώ οι πολιτικές περιορισμού αντιμετωπίζουν το ποσοστό υποβάθμισης της κλιματικής αλλαγής, οι πολιτικές προσαρμογής ασχολούνται με την αποδυνάμωση των δυσμενών επιπτώσεων αυτής (Zhao, 2018).

### 4.2. Οι συνέπειες των περιβαλλοντικών πολιτικών σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο

Οι πολιτικές για την κλιματική αλλαγή είναι ακόμα σε εξέλιξη και οι περισσότερες χώρες φαίνεται να βρίσκονται σε στάδιο εναρμόνισης/προσαρμογής με τις πολιτικές αυτές. Ως εκ τούτου τα παρακάτω βασίζονται σε «μοντέλα» τα οποία προσπαθούν να προβλέψουν τις επιπτώσεις των πολιτικών που είναι σε εφαρμογή.

Πολλές χώρες, ιδίως μέλη του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ), βρίσκονται στο στάδιο νομοθετικής (θεσμικής) απόκρισης στις προκλήσεις που

θέτει η κλιματική αλλαγή. Η πιθανότητα αύξησης των τιμών του άνθρακα εγείρει ανησυχίες σε ορισμένες χώρες σχετικά με τις επιπτώσεις στην ανταγωνιστικότητα των δικών τους ενεργοβόρων βιομηχανιών και τη δυνατότητα διαρροής άνθρακα. Ιδιαίτερα ανησυχητική είναι η διαρροή σε αναπτυσσόμενες οικονομίες που δεν διαθέτουν συγκρίσιμους κανονισμούς. Σαν τρόπο αντιμετώπισης ορισμένα έθνη του ΟΟΣΑ προτείνουν μέτρα που σχετίζονται με το «εμπόριο των εκπομπών» για να συμπληρώσουν τις πολιτικές τους για το κλίμα. Ωστόσο τα μέτρα αυτά είναι αμφιλεγόμενα, μερικοί αναλυτές πιστεύουν ότι μπορεί να βλάψουν τις βιομηχανίες στις αναπτυσσόμενες χώρες, μετριάζοντας ελάχιστα τις συνολικές παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Άλλοι ήταν πιο αυστηροί, δηλώνοντας ότι αυτά τα μέτρα «εμπορικής πολιτικής» αποτελούν συγκεκαλυμμένους περιορισμούς στο εμπόριο, που στοχεύει κυρίως την προστασία της ανταγωνιστικότητας των εγχώριων βιομηχανιών στις χώρες του ΟΟΣΑ και όχι στην μείωση των εκπομπών (Statistics Norway, research department, 2010).

Την παραπάνω άποψη έρχονται να ενισχύσουν οι Ahmad, Kuhn και Feraboli (2010) λέγοντας ότι οι περιβαλλοντικές πολιτικές στις αναπτυσσόμενες οικονομίες και στις οικονομίες που βρίσκονται σε μετάβαση μπορούν να έχουν αρνητικό αντίκτυπο όσον αφορά τις ροές των διεθνών εμπορικών συναλλαγών τους και την εξαγωγική τους ανταγωνιστικότητα.

Η έρευνα που χρηματοδοτείται από την ΕΕ δείχνει ότι, όταν η πολιτική για την κλιματική αλλαγή επικεντρώνεται μόνο στον περιορισμό χωρίς να ληφθούν υπόψη τα έξοδα προσαρμογής και οι εναπομένουσες ζημιές, προκύπτουν ακούσιες ανισότητες.

Παρόλο που η Συμφωνία των Παρισίων για την αλλαγή του κλίματος αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προόδου στη διεθνή πολιτική για το κλίμα, όπως και οι περισσότερες πολιτικές για το κλίμα, οι αναλύσεις της επικεντρώνονται κυρίως στον περιορισμό (πχ εθνικές δεσμεύσεις για το κλίμα, οι μακροπρόθεσμοι στόχοι θερμοκρασίας κλπ.). Ωστόσο, αυτή η εστίαση στον περιορισμό έρχεται σε βάρος τέτοιων εκτιμήσεων όπως το κόστος προσαρμογής και οι εναπομένουσες ζημιές. Όταν η πολιτική για την κλιματική αλλαγή δεν λαμβάνει υπόψη αυτούς τους σημαντικούς παράγοντες, το αποτέλεσμα είναι συχνά η περιφερειακή αδικία κατά την εφαρμογή των προσπαθειών περιορισμού.

Επί του παρόντος υπάρχουν μόνο λίγες μελέτες που έχουν αναλύσει τα προγράμματα κατανομής δικαιωμάτων εκπομπών, όπου εξετάζονται όλα τα έξοδα περιορισμού, το κόστος προσαρμογής και οι εναπομένουσες ζημιές. Μια τέτοια μελέτη διεξήχθη από το FEEM (Fondazione Eni Enrico Mattei) της Ιταλίας, μαζί με τον Ολλανδικό Οργανισμό Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης. Τα πρόσφατα δημοσιευθέντα αποτελέσματα τους, τα οποία δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο του έργου LIMITS (**L**ow climate **I**mpact scenarios and the **I**mplications of required **T**ight emissions control **S**trategies), υπογραμμίζουν τις πιθανές συνέπειες των πολιτικών περιορισμού της αλλαγής του κλίματος και προσαρμογής στις παγκόσμιες ανισότητες.

Το έργο LIMITS διεξήγαγε μια αυστηρή αξιολόγηση του τι συνεπάγεται μια αυστηρή πολιτική για το κλίμα και τι απαιτείται για να ξεπεραστούν σημαντικά εμπόδια. Χρησιμοποιώντας τα πιο πρόσφατα μεθοδολογικά μέσα και τεχνολογία, αξιολόγησε τις κλιματικές πολιτικές μέσω σεναρίων περιορισμού και προσαρμογής και τις συνέπειες των σημερινών πρωτοβουλιών για την κλιματική αλλαγή. Η προσέγγιση LIMITS στην κατανόηση της πολιτικής για το κλίμα επιτρέπει στους υπεύθυνους για τη χάραξη πολιτικής, συμπεριλαμβανομένων εκείνων της Διάσκεψης του Παρισιού για την κλιματική αλλαγή, να αξιολογήσουν καλύτερα το κόστος και τα οφέλη των επιθετικών κλιματικών στόχων.

Η μελέτη απέδειξε ότι η κατανομή των ζημιών και το κόστος προσαρμογής παραμένουν άνισες, ακόμη και με μια πολιτική σταθεροποίησης δύο βαθμών κελσίου, όπως αυτή που υιοθετήθηκε με τη συμφωνία των Παρισίων. Η μελέτη κατέληξε σε αυτό το συμπέρασμα χρησιμοποιώντας δυο ολοκληρωμένα μοντέλα αξιολόγησης για να εξετάσει πέντε σενάρια πολιτικής μείωσης των εκπομπών. Επίσης συνέκρινε τρία προγράμματα επιμερισμού της προσπάθειας για τη διανομή της συνολικής προσπάθειας περιορισμού, όπου το κόστος περιορισμού είναι χαμηλότερο, η κατανομή της προσπάθειας περιορισμού για την εξίσωση των περιφερειακών δαπανών περιορισμού και τη διανομή της προσπάθειας περιορισμού για την εξισορρόπηση του συνολικού κλιματικού κόστους.

Επίσης, από την μελέτη αυτή οι ερευνητές συμπέραναν ότι αν δεν εξεταστούν οι ζημιές και η προσαρμογή, υπάρχει κίνδυνος να αυξηθούν περαιτέρω οι ανισότητες που υπάρχουν ήδη ως αποτέλεσμα των πολιτικών περιορισμού. Με βάση τα ευρήματα αυτά, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η παγκόσμια αγορά άνθρακα και το διεθνές σύστημα

εμπορίας εκπομπών θα μπορούσαν, θεωρητικά, να αντισταθμίσουν τις χώρες που πλήττονται περισσότερο από αυτές τις προσπάθειες περιορισμού. Ωστόσο για να γίνει αυτό θα απαιτούσε μια ευρύτερη θεώρηση της ισότητας, η οποία να λαμβάνει ρητά υπόψη τις περιφερειακές ανισότητες στο συνολικό κόστος του κλίματος – συμπεριλαμβανομένων των ζημιών και της προσαρμογής.

Σε εθνικό επίπεδο διαφαίνεται ότι οι πολιτικές που αφορούν σε περιβαλλοντικά ζητήματα ακολουθούν τις κατευθύνσεις των Διεθνών και Ευρωπαϊκών πολιτικών.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι, άμεσα συνδεδεμένη με την προσπάθεια αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, είναι η ενέργεια, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων. Έτσι, η ύπαρξη μακροχρόνιας εθνικής στρατηγικής για την ενέργεια αποτελεί βασικό προαπαιτούμενο στην πορεία για βιώσιμη ανάπτυξη.

Παρόλο που θεωρούμε ότι υπάρχουν τρία διαφορετικά επίπεδα στα οποία μπορούμε να χωρίσουμε τις περιβαλλοντικές πολιτικές, μελετώντας βαθύτερα ή βλέποντας τες συνολικά, η κάθε περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να έχει επιπτώσεις σε περισσότερα από ένα επίπεδα.

Οι επιπτώσεις των περιβαλλοντικών πολιτικών μπορούν να εντοπιστούν και σε επίπεδο επιχειρήσεων και πιο συγκεκριμένα στις επιπτώσεις που μπορούν να έχουν στην καινοτομία και την τεχνολογική αλλαγή. Πιο συγκεκριμένα η Kivimaa (2007) και οι Porter και van der Linde (1995) υποστηρίζουν ότι, η περιβαλλοντικές πολιτικές είναι αυτές οι οποίες λειτουργούν έως κίνητρα για νέες τεχνολογίες απαιτώντας ή υποκινώντας βελτιώσεις όσον αφορά την περιβαλλοντική απόδοση των οργανισμών/επιχειρήσεων.

Βάσει της βιβλιογραφικής ανασκόπησης διαφαίνεται ότι μια συγκεκριμένη περιβαλλοντική πολιτική μπορεί να επηρεάσει τόσο την ανάπτυξη και την ανάδειξη μια νέας τεχνολογίας όσο και τη διάχυσή της. Ωστόσο οι περιβαλλοντικές πολιτικές μπορούν να λειτουργήσουν και αρνητικά αν δεν είναι αρκετά ελαστικές και ευέλικτες κατά την περίοδο προσαρμογής των νέων τεχνολογιών.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση που προηγήθηκε διαφαίνεται ότι η κλιματική αλλαγή είναι ένα σοβαρό θέμα με πολλές αιτίες. Θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στα ανθρωπογενή αίτια που την προκαλούν έτσι ώστε είτε να περιοριστούν στο ελάχιστο είτε να εξαλειφθούν. Η βιοποικιλότητα και η προστασία διατήρησης της είναι μια επιτακτική ανάγκη, αφού με αυτόν τον τρόπο προστατεύεται η κάθε είδους ζωή και κατ' επέκταση η μακροβιότητα του ανθρώπου.

Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) είναι ο κορυφαίος διεθνής οργανισμός για την αξιολόγηση των κλιματικών αλλαγών. Η Σύμβαση Πλαίσιο των Η.Ε. καθώς και το πρωτόκολλο του Κιότο με τους μηχανισμούς του προωθούν την αειφόρο ανάπτυξη και έχουν ως στόχο τη σταθεροποίηση των αερίων του θερμοκηπίου. Επίσης το πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί μια από τις πλέον περίπλοκες συμφωνίες για το περιβάλλον, μέσα από αυτό για πρώτη φορά τέθηκαν νομικά δεσμευτικοί στόχοι και ποσοστά μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Ωστόσο τα μέτρα που έχουν ληφθεί δεν είναι αρκετά για να εξαλειφθούν οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής. Στόχος τους κυρίως είναι η μείωση του ρυθμού αύξησης της θερμοκρασίας ώστε τα επόμενα χρόνια η άνοδος να είναι μικρότερη από 2 βαθμούς κελσίου.

Τέλος, η εφαρμογή των πολιτικών και να έχει μια επιτυχή πολιτική δράση, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένας αποδοτικός μηχανισμός επικοινωνίας ανάμεσα σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και υπευθύνους λήψης αποφάσεων με στόχο να εξετάζουν ενδελεχώς τις πιθανές συνέπειες συμμόρφωσης στις ισχύουσες περιβαλλοντικές πολιτικές σε κάθε επίπεδο ( διεθνές, ευρωπαϊκό, εθνικό).



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ξενόγλωσση

Bulkeley H., (2013), Cities and Climate Change, Critical Introductions to Urbanism and the City, Abington: Routledge.

Ahmad, M., Kuhn, T., & Feraboli, O. (2010). Assessing the Impact of Environmental Policies on International Trade Flows and Competitiveness: The Case of Syrian Olive Oil Industry. In Materials of the 9th Annual Postgraduate Conference «Globalization and Economic Policy», University of Nottingham, United Kingdom, 29th and 30th April (p. 1).

Galarraga I., González-Eguino and A. Markandya, (2009), The Role of Regions in Climate Change Policy, BC3 Working Paper Series 2009-04. Basque Center for Climate Change (BC3), Bilbao, Spain, διαθέσιμο στο: [http://www.bc3research.org/lits\\_publications.html](http://www.bc3research.org/lits_publications.html), [Πρόσβαση: 5.7.2016].

Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC (2007), «Climate change 2007: Synthesis report, διαθέσιμο στο: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)., [Πρόσβαση: 27.06.2016].

Kawamura, K., Parrenin, F., Lisiecki, L., Uemura, R., Vimeux, F., Severinghaus, J. P., & Raymo, M. E. (2007). Northern Hemisphere forcing of climatic cycles in Antarctica over the past 360,000 years. Nature, 448(7156), 912.

Kivimaa, P. (2007). The determinants of environmental innovation: the impacts of environmental policies on the Nordic pulp, paper and packaging industries. Environmental Policy and Governance, 17(2), 92-105.

Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. Journal of economic perspectives, 9(4), 97-118.

Satterthwaite D., (2006) Climate Change and Cities, Sustainable Development Opinion, International Institute for Environment and Development (IIED), London, UK.

Zhao, C., Yan, Y., Wang, C., Tang, M., Wu, G., Ding, D., & Song, Y. (2018). Adaptation and mitigation for combating climate change—from single to joint. Ecosystem Health and Sustainability, 4(4), 85-94.

Ελληνόγλωσση

Κατσιμπάρδης Κ., (2001), «Το Διεθνές Δίκαιο για τις κλιματικές αλλαγές», Αθήνα-Κομοτηνή, Εκδόσεις: Σάκκουλας.

Ντάλης Σ., (2005), «Οι Διατλαντικές Σχέσεις και το Πρωτόκολλο του Κιότο στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος, Αθήνα: Ελληνικό Κέντρο Ευρωπαϊκών Μελετών (ΕΚΕΜ).

Σολομώντος Ρ., (2014), «Η Κλιματική Αλλαγή και Περιφερειακές Στρατηγικές Προσαρμογής: Η περίπτωση της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας», Διπλωματική εργασία, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης.

Χατζημπίρος Κ., (2007), «Οικολογία - Οικοσυστήματα και Προστασία του Περιβάλλοντος», Εκδόσεις: Συμμετρία, Αθήνα

Ε.Κε.Π.Ε.Κ. Παντείου Πανεπιστημίου, ΓΣΕΕ, ΤΕΕ, WWF Ελλάς, «Οδικός Χάρτης για την Προσαρμογή της Ελλάδας στην Κλιματική Αλλαγή». Επιστημονική έκθεση. Αθήνα: Οκτώβριος 2011.

Αργυρίου Α., Γιαννούλη Μ., (2010), «Ενεργειακή Περιβαλλοντική & Φυσική», Πανεπιστημιακές Εκδόσεις: ΑΡΑΚΥΝΘΟΣ.

Διαδικτυακές πηγές

Europra, (2013), Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Κανονιστικές Πράξεις-Σύνοψη της νομοθεσίας της ΕΕ, διαθέσιμο στο: [http://eur-lex.europa.eu/el/dossier/dossier\\_20.htm](http://eur-lex.europa.eu/el/dossier/dossier_20.htm), [Πρόσβαση: 27.6.2017]

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (2013), Σύμβαση - Πλαίσιο των Η.Ε. για την Κλιματική Αλλαγή, διαθέσιμο στο: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=442>, [Πρόσβαση: 3.8.2017]

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (2013), Ευέλικτοι Μηχανισμοί του Πρωτοκόλλου του Κιότο, διαθέσιμο στο: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=304>, [Πρόσβαση: 3.8.2017]

CORDIS (2016) Understanding the consequences of climate change mitigation policy, διαθέσιμο στο: <https://phys.org/news/2016-08-consequences-climate-mitigation-policy.html> [Πρόσβαση: 25.5.2018]

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2014) Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΜΕ ΑΠΛΑ ΛΟΓΙΑ: Περιφερειακή πολιτική, διαθέσιμο στο: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/el/information/publications/brochures/2014/the-eu-explained-regional-policy-making-europes-regions-and-cities-more-competitive-fostering-growth-and-creating-jobs](http://ec.europa.eu/regional_policy/el/information/publications/brochures/2014/the-eu-explained-regional-policy-making-europes-regions-and-cities-more-competitive-fostering-growth-and-creating-jobs) [πρόσβαση: 22.5.2018]

### Νομοθεσία

Commission of the European Communities. (2003), «Communication from the Commission to the Council and the European Parliament-Climate Change in the Context of Development Cooperation, COM (2003), Brussels, 11.3.2003

Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. (29 Ιουνίου 2007), Η προσαρμογή της Ευρώπης στην αλλαγή του κλίματος – επιλογές δράσης για την ΕΕ, COM (2007).

United Nations (UN). (1988), Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, διαθέσιμο στο: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>, [Πρόσβαση: 27.6.2017].

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2013), «First steps to a safer future: Introducing the United Nations Framework Convention on Climate Change, διαθέσιμο στο: [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/items/6036.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/items/6036.php), [Πρόσβαση: 27.6.2017].